МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

# Супервизорное управление роботами

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Информационно-измерительной и биомедицинской техники** |
| Учебный план | 15.04.06_25_00.plx<br>15.04.06 Мехатроника и робототехника |
| Квалификация | **магистр** |
| Форма обучения | **очная** |
| Общая трудоемкость | **3 ЗЕТ** |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **2 (1.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 12 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторные | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Иная контактная работа | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Консультирование перед экзаменом и практикой | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 32,35 | 32,35 | 32,35 | 32,35 |
| Контактная работа | 32,35 | 32,35 | 32,35 | 32,35 |
| Сам. работа | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Часы на контроль | 35,65 | 35,65 | 35,65 | 35,65 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

г. Рязань

Программу составил(и):
*к.т.н., доц., Лукша Сергей Сергеевич*

Рабочая программа дисциплины
**Супервизорное управление роботами**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023)

составлена на основании учебного плана:
15.04.06 Мехатроника и робототехника
утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от 04.07.2025 г. № 8
Срок действия программы: 20252027 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является получение обучающимися теоретических и практических навыков по разработке систем супервизорного управления мобильными роботами |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Введение в математические методы робототехники |
| 2.1.2 | Мобильные роботы и манипуляторы |
| 2.1.3 | Моделирование элементов, узлов и систем роботов |
| 2.1.4 | Сенсорные системы робототехники |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Автономные роботы |
| 2.2.2 | Большие данные |
| 2.2.3 | Испытания мобильных роботов |
| 2.2.4 | Машинное обучение |
| 2.2.5 | Обработка данных мультисенсорных систем |
| 2.2.6 | Системы мультиспектрального технического зрения |
| 2.2.7 | Целевые программы мобильных роботов |
| 2.2.8 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.9 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.10 | Педагогическая практика |
| 2.2.11 | Производственная практика |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПК-3: Способен формировать техническое задание на мехатронные системы и робототехнические комплексы, в том числе - на изделия детской и образовательной робототехники** |
| **ПК-3.1. Изучает и применяет опыт ведущих отечественных и зарубежных организаций по достижению технического уровня в сфере проектирования изделий мехатроники и робототехники робототехники** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-3.2. Определяет по требуемым заказчиком функциям изделий детской и образовательной робототехники его основных конструктивных решений и параметров изделия в целом** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-3.3. Обеспечивает соблюдения требований международных и национальных стандартов, технических условий, используемых при создании изделий мехатроники и робототехники** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ПК-3.4. Обеспечивает учет возрастных и физиологических особенностей при создании изделий детской и образовательной робототехники** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

| **ПК-4: Готов принимать наиболее целесообразные и экономически обоснованные проектные решения, включая решения при проектировании детской и образовательной робототехники** |
|---|
| **ПК-4.4. Разрабатывает меры, направленные на повышение качества проектных работ, сокращение расхода материальных ресурсов, снижение стоимости их эксплуатации за счет улучшения качества проектных решений, при проектировании изделий мехатроники и робототехники** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | методы и алгоритма программных фреймворков в области робототехники; |
| 3.1.2 | способы передачи данных на мобильные робототехнические системы; |
| 3.1.3 | модули интерфейсного взаимодействия с роботами; |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | разрабатывать методы и алгоритма программных фреймворков в области робототехники; |
| 3.2.2 | проводить настройку передачи данных на мобильные робототехнические системы; |
| 3.2.3 | создаватьмодули интерфейсного взаимодействия с роботами; |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | методами и алгоритмами программных фреймворков в области робототехники; |
| 3.3.2 | способами передачи данных на мобильные робототехнические системы; |
| 3.3.3 | модулями интерфейсного взаимодействия с роботами; |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Модуль 1** | | | | | |
| 1.1 | Изучение базовых аспектов фреймворка ROS /Тема/ | 2 | 0 | | | |
| 1.2 | Изучение базовых аспектов фреймворка ROS /Лек/ | 2 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | Экзамен |
| 1.3 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 2 | 10 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | Экзамен |
| 1.4 | Разработка систем супервизорного управления с использованием фреймворка ROS /Тема/ | 2 | 0 | | | |
| 1.5 | Использование механизмов ROS для взаимодействия с объектом управления /Лаб/ | 2 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | Экзамен |
| 1.6 | Запуск и конфигурирование программного обеспечения /Лаб/ | 2 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | Экзамен |
| 1.7 | Работа с файлами данных /Лаб/ | 2 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | Экзамен |
| 1.8 | Работа с сообщениями класса Geometry /Лаб/ | 2 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | Экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.9 | Работа с сообщениями класса Navigation /Лаб/ | 2 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | Экзамен |
| 1.10 | Работа с сообщениями класса Visualization /Лаб/ | 2 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | Экзамен |
| 1.11 | Изучение рекомендованной литературы. Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 2 | 30 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | Экзамен |
| | **Раздел 2. Промежуточная аттестация** | | | | | |
| 2.1 | Подготовка и сдача экзамена /Тема/ | 2 | 0 | | | |
| 2.2 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 2 | 35,65 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | |
| 2.3 | Консультация /Кнс/ | 2 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | |
| 2.4 | Сдача экзамена /ИКР/ | 2 | 0,35 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы представлены в приложении к рабочей программе

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л1.1 | Дерябкин В. П., Козлов В. В. | Проектирование информационных систем по методологии UML с использованием Qt-технологии программирования : учебное пособие | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017, 156 с. | 2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/83601.html |
| Л1.2 | Бакулев А.В., Бакулева М.А. | Программирование на языке С++ в среде QT Creator : метод. указ. к лаб. работе | Рязань, 2012, 16с. | , 1 |
| Л1.3 | Бехтин Ю.С. | Моделирование распределения заданий в мультиробототехнических системах : учеб. пособие | Рязань, 2016, 51с. | , 1 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л2.1 | Каменский С. В., Французова Г. А., Чикильдин Г. П., Жмудь В. А., Востриков А. С., Воскобойников Ю. Е., Басыня Е. А., Трубин В. Г., Французовой Г. А. | Системы автоматического управления, мехатроники и робототехники : монография | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017, 211 с. | 978-5-7782-3136-8, http://www.iprbookshop.ru/91524.html |

**6.1.3. Методические разработки**

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л3.1 | Бабаян П.В. | Управление учебными роботами : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2009, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1183 |
| Л3.2 | Телков И.А. | Программирование графики в среде Qt : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1952 |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

| | |
|---|---|
| Э1 | Система дистанционного обучения РГРТУ. Режим доступа URL http://cdo.rsreu.ru |
| Э2 | Информационная система ROS. Режим доступа URL http://wiki.ros.org |

**6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

| Наименование | Описание |
|---|---|
| Операционная система Ubuntu | Свободное ПО |
| Среда разработки Qt Creator | Свободное ПО |
| Robot Operating System | Свободное ПО |
| Операционная система Ubuntu Linux | Свободное ПО |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |
| 6.3.2.2 | Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru |
| 6.3.2.3 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 1 | 31 бизнес-инкубатор. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий Специализированная мебель (10 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (Epson EB-X41 ) ПК: Intel Core i3/4Gb – 8 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методичкие указания к дисциплине представлены в приложении

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ **01.11.26** 19:36 (MSK) Простая подпись

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Голь Станислав Артурович, Руководитель магистерской программы **01.11.26** 22:45 (MSK) Простая подпись